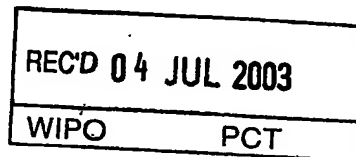


Rec'd PCT/PTA 07 MAR 2003
10/527180



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 41 456.4

Anmeldetag: 07. September 2002

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Sensoranordnung und Verfahren zur
Abstandsregelung bei Kraftfahrzeugen

IPC: G 01 S, B 60 R

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 18. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Dziurzon

BEST AVAILABLE COPY

05.08.2002 Wi/sc

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Sensoranordnung und Verfahren zur Abstandsregelung bei Kraftfahr-
zeugen

10 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Sensoranordnung an Kraftfahrzeugen, die zur Ortung von vor dem Fahrzeug befindlichen Objekten dient, sowie ein Verfahren zur Abstandsregelung mit Hilfe einer solchen Sensor-
15 anordnung.

Kraftfahrzeuge sind häufig mit einem sogenannten ACC-System ausgerüstet, das eine Abstandsregelung bzw. eine adaptive Geschwindigkeitsregelung (Adaptive Cruise Control) ermöglicht. Zu diesem Sy-
20 stem gehört ein Abstandssensor, beispielsweise ein Radarsensor oder wahlweise auch ein Lidarsensor, mit dem die Abstände von vor dem Fahrzeug befindlichen Objekten gemessen werden können. Im Falle eines Radarsensors können auch die Relativgeschwindigkeiten direkt gemessen werden. Wenn der Sensor ein Zielobjekt, beispielsweise ein
25 vorausfahrendes Fahrzeug erfaßt, wird die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs automatisch so angepaßt, daß das vorausfahrende Fahrzeug in einem angemessenen Sicherheitsabstand verfolgt wird. Wenn kein relevantes Zielobjekt erfaßt wird, wird auf eine vom Fahrer gewählt Wunschgeschwindigkeit geregelt.

30

Bei herkömmlichen Systemen dieser Art ist ein einzelner Radarsensor, beispielsweise ein FMCW-Radar (Frequency Modulated Continuous Wave) mittig an der Frontpartie des Fahrzeugs angeordnet, so daß seine optische Achse mit der Längsmittelachse des Fahrzeugs zusammenfällt. Die Ortungstiefe des Sensors beträgt beispielsweise bis
35 zu 200 m, und der Ortungswinkelbereich beträgt beispielsweise 7° zu jeder Seite der optischen Achse. Innerhalb dieses Ortungswinkelbe-

- reiches besitzt das Radarsystem eine gewisse Winkelauflösung, so daß anhand des gemessenen Ortungswinkels in Verbindung mit dem gemessenen Objektstand entschieden werden kann, ob sich ein Objekt auf der von dem eigenen Fahrzeug befahrenen Fahrspur oder auf einer
- 5 Nebenspur befindet. Die bekannten und im Einsatz befindlichen ACC-Systeme sind für Fahrten mit relativ hoher Reisegeschwindigkeit und entsprechend großen Fahrzeugabständen auf Autobahnen und gut ausgebauten Landstraßen vorgesehen und arbeiten in diesem Einsatzbereich sehr zuverlässig. In Verkehrssituationen, in denen mit kleinerer
- 10 Geschwindigkeit und entsprechend geringeren Fahrzeugabständen gefahren wird, tritt jedoch das Problem auf, daß beiderseits des Ortungswinkelbereiches des Radarsensors relativ große tote Winkel bestehen, da der Ortungsbereich des Radars erst ab einer Entfernung von etwa 8 bis 10 m die gesamte Fahrzeugbreite abdeckt. Bei sehr
- 15 kleinen Fahrzeugabständen besteht deshalb die Gefahr, daß versetzt fahrende Fahrzeuge nicht mehr erkannt werden können oder plötzlich von der Seite her einscherende Fahrzeuge nicht rechtzeitig erkannt werden können.
- 20 Es wäre jedoch wünschenswert, den Einsatzbereich des Abstandsregelsystems auch auf kleinere Fahrzeugabstände auszudehnen, so daß beispielsweise eine sogenannte Stop & Go Regelung verwirklicht werden kann, die es beispielsweise im Staubetrieb gestattet, das eigene Fahrzeug automatisch bis in den Stand abzubremesen und, wenn das
- 25 vorausfahrende Fahrzeug wieder anfährt, auch das erneute Anfahren des eigenen Fahrzeugs automatisch zu steuern. Dazu wird bisher eine zusätzliche Nahbereichssensorik benötigt. Beispielsweise beschreibt DE 199 49 409 eine Abstandssensorik mit zwei zusätzlichen abstandsaflösenden Nahbereichs-Radarsensoren, die rechts und links an der
- 30 Stoßstange des Fahrzeugs angebracht sind und bei relativ geringer Ortungstiefe einen Ortungswinkelbereich von 70° nach jeder Seite aufweisen. In dem relativ großen Überlappungsbereich dieser Ortungswinkelbereiche kann dann der Azimutwinkel eines von beiden Sensoren erfaßten Objektes durch Triangulation bestimmt werden. Für
- 35 diese zusätzliche Nahbereichssensorik ist jedoch nicht nur ein hoher Installationsaufwand erforderlich, sondern es werden auch eine völlig neuartige Sensortechnologie und entsprechend angepaßte Aus-

wertungsalgorithmen benötigt.

Vorteile der Erfindung

- 5 Die erfindungsgemäße Sensoranordnung mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen bietet demgegenüber den Vorteil, daß eine beträchtliche Verkleinerung der toten Winkel beiderseits des Fahrzeugs mit herkömmlichen, bereits erprobten und bewährten Sensoren und mit vergleichsweise geringfügigen Modifikationen der Auswertungsalgorithmen erreicht werden kann. Weitere Vorteile bestehen darin, daß
10 die Redundanz und damit die Zuverlässigkeit der Sensorik gesteigert wird und bestimmte Betriebsstörungen, beispielsweise durch Sensordejustage oder durch vorübergehende, durch Schneefall verursachte Erblindung eines Sensors, bei laufendem Betrieb wesentlich einfacher und zuverlässiger erkannt werden können.
15

- Bei der erfindungsgemäßen Sensoranordnung werden zwei herkömmliche Fernbereichs-Sensoren derart beiderseits der Längsmittelachse des Fahrzeugs angeordnet, daß ihre Ortungswinkelbereiche ab einer ersten Distanz d_1 zusammen die gesamte Fahrzeugbreite abdecken und
20 einander ab einer zweiten Distanz d_2 überlappen. Durch diese Anordnung können die toten Winkel rechts und links von den Ortungsbereichen wesentlich verkürzt werden, so daß sich beispielsweise eine Stop & Go Regelung ohne eine zusätzliche Nahbereichssensorik realisieren läßt, obwohl der Ortungswinkelbereich jedes einzelnen Sensors beispielsweise nur $\pm 7^\circ$ beträgt. Allerdings entsteht dann im Fall einer besonders kostengünstigen Lösung mit nur genau zwei Sensoren ein zusätzlicher toter Winkel vor der Fahrzeugmitte. Dieser tote Winkel ist jedoch relativ klein, und der somit ohnehin sehr
25 unwahrscheinliche Fall, daß ein schmales vorausfahrendes Fahrzeug, z.B. ein Zweirad, in diesem toten Winkel verschwindet, kann durch eine einfache Anpassung des Verfahrens zur Abstandsregelung berücksichtigt werden, wie im unabhängigen Verfahrensanspruch angegeben ist. Dabei macht man sich insbesondere den Umstand zunutze, daß ein
30 Objekt nicht in diesen toten Winkel gelangen kann, ohne daß es vorher von zumindest einem der Sensoren erfaßt worden ist.
35

Je weiter die beiden Sensoren von der Längsmittelachse des Fahrzeugs entfernt angeordnet sind, desto kleiner werden die beiden äußeren toten Winkel, und desto größer wird der tote Winkel vor der Fahrzeugmitte. Die genaue Lateralposition der Sensoren ist deshalb
5 so zu wählen, daß ein vernünftiger Kompromiß erreicht wird. Bei Sensoren mit einem Ortungswinkelbereich von $\pm 7^\circ$ läßt sich die Anordnung der Sensoren beispielsweise so wählen, daß die Distanz d_1 , von der ab die beiden Ortungswinkelbereiche zusammen die gesamte Fahrzeugbreite abdecken, nur noch 3 m beträgt und die Distanz d_2 ,
10 ab der sich die Ortungswinkelbereiche überlappen, 5 m beträgt. Der laterale Abstand zwischen den beiden Sensoren beträgt dann etwa 1,2 m, so daß in den toten Winkel vor der Fahrzeugmitte ohnehin nur Objekte gelangen können, deren Breite kleiner ist als dieser Wert. Bei diesen Objekten kann es sich generell nur um Zweiräder handeln.
15 In der Praxis ergibt sich eine weitere virtuelle Verkürzung des toten Winkels dadurch, daß Zweiräder im Gegensatz zu Pkw stark strukturiert sind, so daß die Radarwellen auch an Strukturen im vorderen Bereich des Fahrzeugs reflektiert werden, beispielsweise am vorderen Schutzblech oder an der Gabel. Insbesondere dann, wenn das
20 Zweirad seitlich gegenüber der optischen Achse des Sensors versetzt ist, kann das Zweirad folglich auch anhand dieser vorderen Reflexionszentren geortet werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind
25 in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die beiden Radarsensoren sind vorzugsweise so angeordnet, daß ihre optischen Achsen parallel zur Längsmittelachse des Fahrzeugs verlaufen. Wahlweise ist jedoch auch eine Anordnung denkbar, bei der
30 die optischen Achsen nach außen divergieren, so daß die äußeren toten Winkel weiter verkleinert werden.

Für den extremen Nahbereich, beispielsweise unterhalb von 3 m, kann zur Objekterfassung ergänzend auch auf handelsübliche Einparkhilfensensoren wie z.B. Ultraschallsensoren zurückgegriffen werden.
35

Im normalen Abstandsbereich, beispielsweise bei Abständen von 10 m

oder mehr, werden Objekte auf der eigenen Fahrspur bei der erfindungsgemäßen Anordnung von beiden Sensoren detektiert. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, die von den Sensoren gemessenen Abstands- und Winkeldaten durch Triangulation auf ihre Konsistenz zu

5. überprüfen, so daß z.B. Fehler in der Winkeljustage eines oder beider Sensoren leicht erkannt und ggf, automatisch bei der Signalauswertung korrigiert werden können. Ebenso ist ein Ausfall oder eine Erblindung eines der Sensoren sofort erkennbar.

10 Da tote Winkel nur bei sehr kleinen Abständen, beispielsweise unterhalb von 5 m auftreten und andererseits Fahrzeugabstände in dieser Größenordnung nur bei sehr kleinen Fahrgeschwindigkeiten zu erwarten sind, kann die Situation, daß ein vorausfahrendes Fahrzeug in dem toten Winkel vor der Fahrzeugmitte verschwindet, einfach und

15 ohne Gefährdung des Nachfolgeverkehrs dadurch beherrscht werden, daß das eigene Fahrzeug verzögert wird. Infolge dieser Verzögerung sollte die Relativgeschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs wieder zunehmen, so daß es den toten Winkel wieder verläßt. Wenn dies nicht geschieht, beispielsweise weil das vorausfahrende Fahrzeug

20 seinerseits verzögert oder anhält, wird das eigene Fahrzeug weiter verzögert und schließlich bis in den Stand gebremst.

Die Unterscheidung, ob das vorausfahrende Fahrzeug im toten Winkel vor der Fahrzeugmitte verschwunden ist oder aber nach links oder

25 rechts abgebogen ist, kann bei Verwendung winkelauflösender Abstandssensoren problemlos getroffen werden. Alternativ oder zusätzlich - etwa zu Prüfzwecken - kann diese Unterscheidung jedoch auch anhand einer Extrapolation der zuvor erfaßten Relativbewegung des Objektes getroffen werden. In jedem Fall genügt für eine verlässliche

30 Unterscheidung eine relativ grobe Winkelauflösung der Radarsensoren, da nur entschieden zu werden braucht, nach welcher Seite das Objekt den Ortungsbereich des betreffenden Sensors verlassen hat.

Zeichnung

35

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher

erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Diagramm eines Kraftfahrzeugs einschließlich der erfindungsgemäßen Sensoranordnung und der zugehörigen Ortungsbereiche; und

Fig. 2(A) und 2B) ein Ablaufdiagramm für ein Verfahren zur Abstandsregelung.

10 Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Fig. 1 ist am unteren Rand die Frontpartie eines Fahrzeugs 10 dargestellt, bei dem im Bereich der vorderen Stoßstange eine Sensoranordnung vorgesehen ist, die aus zwei symmetrisch zur Längsmittelachse 12 des Fahrzeugs angeordneten Sensoren SR und SL besteht. Bei diesen Sensoren handelt es sich beispielsweise um winkelauflösende FMCW-Radarsensoren, die die Abstände und Relativgeschwindigkeiten von Objekten in einem Abstandsbereich zwischen 3 m und etwa 200 m erfassen können. Der extreme Nahbereich unterhalb von 3 m wird durch zusätzliche Einparkhilfesensoren 14 abgedeckt. Jeder der beiden Sensoren SR und SL hat einen Ortungswinkelbereich RR bzw. RL von $\pm 7^\circ$. Die optischen Achsen AR und AL der beiden Sensoren verlaufen parallel zur Längsmittelachse 12 des Fahrzeugs. Der Lateralversatz der Sensoren SR und SL gegenüber der Längsmittelachse 12 des Fahrzeugs 10 beträgt etwa 60 cm. Bei einer typischen Fahrzeugbreite von 2 m bedeutet dies, daß die beiden Ortungswinkelbereiche RR und RL zusammen schon ab einer Distanz d1 von etwa 3 m die gesamte Fahrzeugbreite abdecken. Auch Fahrzeuge, die sehr eng von der Seite her vor dem Fahrzeug 10 einscheren, können daher frühzeitig erkannt werden.

In der Mitte vor dem Kraftfahrzeug 10 überlappen die beiden Ortungsbereiche RR und RL einander ab einer Distanz d2 von etwa 5 m. Vor der Fahrzeugmitte entsteht somit zwischen den beiden Ortungswinkelbereichen ein toter Winkel 16, der in der Zeichnung schraffiert dargestellt ist und die Form eines gleichschenkligen Dreiecks mit einer Basisbreite von nur 1,2 m hat. Das bedeutet, daß ein Ob-

jekt 18, z.B. ein vorausfahrendse Fahrzeug oder ein sonstiges Hindernis nur dann vollständig in den toten Winkel gelangen kann, wenn sein Abstand zum Fahrzeug 10, genauer, der Abstand zwischen der Basislinie der Sensoren SL, SR und dem vordersten erfaßbaren Reflexionszentrum des Objekts weniger als 5 m beträgt und wenn außerdem die Gesamtbreite des Objektes höchstens 1,2 m beträgt. In der Praxis kann es sich bei einem solchen Objekt also allenfalls um ein Zweirad handeln, wie in der Zeichnung dargestellt ist.

- 10 Sobald sich das Objekt 18 aus der in der Zeichnung dargestellten Position etwas nach rechts bewegt, wird es von dem Sensor SR erfaßt. Ebenso wird es von diesem Sensor erfaßt, wenn der Abstand zwischen dem Objekt 18 und dem Fahrzeug 10 geringfügig zunimmt. Bewegt sich das Objekt 18 um eine etwas größere Strecke nach links, wird es von dem Sensor SL erfaßt. Da der tote Winkel 16 vollständig von den Ortungswinkelbereichen RR und RL und dem Fahrzeug 10 umrahmt wird, kann das Objekt 18 den toten Winkel 16 nicht verlassen, ohne von einem der Sensoren erfaßt zu werden. Umgekehrt kann kein Zielobjekt in diesen toten Winkel gelangen, ohne daß es zuvor von mindestens einem der Sensoren SR, SL erfaßt wurde.

Mit Hilfe der beschriebenen Sensoranordnung ist es deshalb möglich, ein Abstandsregelverfahren durchzuführen, bei dem ein ausgewähltes Zielobjekt auch dann sicher verfolgt werden kann, wenn sein Abstand zum eigenen Fahrzeug nur in der Größenordnung von etwa 5 m liegt, und bei dem das Fahrzeug 10 automatisch in den Stand gebremst wird, wenn das verfolgte Zielobjekt seinerseits anhält. Die wesentlichen Schritte dieses Verfahrens sind in Figuren 2(A) und 2(B) in einem Flußdiagramm dargestellt.

30

Dieses Flußdiagramm illustriert eine Prozedur, die am Punkt A in Figur 2(A) beginnt und dann zyklisch durchlaufen wird. Dabei wird davon ausgegangen, daß die Ortungsdaten der Sensoren SR und SL zyklisch erfaßt werden und daß die erfaßten Objekte von Zyklus zu Zyklus identifiziert und verfolgt werden (Trackig) und daß das jeweils das dem Fahrzeug 10 am nächsten gelegene Objekt auf der eigenen Fahrspur als Zielobjekt ausgewählt wird. In Schritt 101 wird

geprüft, ob ein Zielobjekt vorhanden ist. Wenn dies nicht der Fall ist, erfolgt ein Rücksprung zu dem Punkt A. Andernfalls wird in Schritt 102 geprüft, ob das ausgewählte Zielobjekt in den toten Winkel 16 ausgewandert ist. In diesem Fall wird in Schritt 103 das
5 eigene Fahrzeug verzögert, damit das Zielobjekt wieder in den Erfassungsbereich gelangt. In Schritt 104 wird dann geprüft, ob infolge der Fahrzeugverzögerung schon der Fahrzeugstillstand eingetreten ist. Ist dies nicht der Fall, wird in Schritt 105 geprüft, ob das Zielobjekt wiedergefunden wurde. Wenn ja, wird in Schritt
10 106 dieses Zielobjekt verfolgt. Wurde das Zielobjekt nicht wiedergefunden, erfolgt ein Rücksprung zu Schritt 103, und das Fahrzeug wird weiter verzögert. Wenn sich bei der Prüfung in Schritt 104 zeigt, daß das Fahrzeug in den Stand gebremst wurde, so wird in Schritt 107 geprüft, ob das Zielobjekt wiedergefunden wurde, beispielsweise weil sich das Zielobjekt wieder in Bewegung gesetzt und den toten Winkel verlassen hat. Dieser Schritt 107 wird ggf. so
15 lange wiederholt, bis das Zielobjekt wieder aufgetaucht ist. Wenn das Zielobjekt wiedergefunden wurde, wird in Schritt 108 eine Anfahrprozedur ausgelöst, und danach wird mit Schritt 106 fortgefahren,
20 ren, um das Zielobjekt zu verfolgen.

Anschließend wird die Routine am Punkt B in Figur 2(B) fortgesetzt. In Schritt 109 wird geprüft, ob ein neues Objekt, beispielsweise ein von der Seite her einscherendes Fahrzeug, in den Ortungsbereich
25 der Sensoren eingewandert ist. Ist dies der Fall, so wird in Schritt 110 anhand der Ortungsdaten für dieses Objekt geprüft, ob es sich auch im Ortungsbereich des anderen Sensors befindet. In diesem Fall wird in Schritt 111 geprüft, ob das neue Objekt auch von dem anderen Sensor erkannt wurde. Ist dies nicht der Fall, so
30 deutet dies auf einen Fehler in der Sensorik hin, und es wird in Schritt 112 eine Störungsmeldung ausgegeben.

Wenn in Schritt 111 festgestellt wurde, daß das neue Objekt auch von dem anderen Sensor erkannt worden ist, oder wenn in Schritt 110
35 festgestellt wurde, daß das neue Objekt nicht von dem anderen Sensor erkannt werden konnte, so wird in Schritt 113 eine neue Zielobjektauswahl durchgeführt, d.h., es wird entschieden, ob das neu

aufgetauchte Objekt das bisherige Zielobjekt ersetzt. Danach erfolgt ein Rücksprung zu dem Punkt A. Wenn in Schritt 109 festgestellt wurde, daß kein neues Objekt aufgetaucht ist, wird direkt zum Punkt A verzweigt.

5

Eine den Schritten 110 bis 113 analoge Prozedur wird auch im Rahmen des Objekttracking für jedes verfolgte Objekt ausgeführt, obgleich dies in der Zeichnung nicht dargestellt ist.

10

15

20

25

30

35

05.08.2002 Wi/sc

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Ansprüche.

- 10 1. Sensoranordnung an Kraftfahrzeugen, zur Ortung von vor dem Fahrzeug (10) befindlichen Objekten (18), dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Sensoren (SR, SL), die jeweils eine Ortungstiefe von mindestens 50 m haben, derart beiderseits der Längsmittelachse (12) des Fahrzeugs angeordnet sind, daß ihre Ortungswinkelbereiche (RR, RL) ab einer ersten Distanz d1 zusammen
15 die gesamte Fahrzeugbreite abdecken und einander ab einer zweiten Distanz d2 überlappen.
2. Sensoranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
20 die erste Distanz d1 weniger als 5 m, vorzugsweise etwa 3 m beträgt.
3. Sensoranordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Distanz d2 weniger als 10 m. vorzugsweise
25 etwa 5 m beträgt.
4. Sensoranordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die optischen Achsen (AR, AL) der beiden Sensoren (SR, SL) parallel zur Längsmittelachse (12) des Fahrzeugs (10) verlaufen.
30
5. Sensoranordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (SR, SL) winkelauflösend sind.
- 35 6. Sensoranordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ortungswinkelbereich (RR, RL) jedes der Sensoren (SR, SL) nach jeder Seite der optischen Achse

(AR, AL) des betreffenden Sensors weniger als 10° beträgt.

- 5 7. Verfahren zur Abstandsregelung bei Kraftfahrzeugen mit mindestens zwei Sensoren (SR, SL), die derart beiderseits der Längsmittelachse (12) des Fahrzeugs (10) angeordnet sind, daß ihre Ortungswinkelbereiche (RR, RL) unterhalb einer Distanz d_2 einen toten Winkel (16) zwischen sich bilden, bei dem, wenn ein Objekt (18) nur von einem der Sensoren erfaßt wird und dieses Objekt auch den Ortungsbereich dieses einen Sensors verläßt, entschieden wird ob das Objekt den Ortungsbereich in den toten Winkel (16) verlassen hat, und in diesem Fall das Fahrzeug bis zum erneuten erscheinen des Objekts oder bis in den Stand verzögert wird.
- 10 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Entscheidung, ob das Objekt den Ortungsbereich in den toten Winkel (16) hinein verlassen hat, anhand von Ortungswinkeldaten der Sensoren (SR, SL) getroffen wird.
- 15 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß für ein Objekt, das sich im Ortungswinkelbereich eines der Sensoren befindet, anhand der Ortungswinkeldaten dieses Sensors geprüft wird, ob sich das Objekt auch im Ortungswinkelbereich des anderen Sensors befindet und daß, wenn dies der Fall ist, das Objekt aber von dem anderen Sensor nicht geortet wird, eine Störungsmeldung ausgegeben wird.
- 20 25 30 35

05.08.2002 Wi/sc

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

10 Sensoranordnung und Verfahren zur Abstandsregelung bei Kraftfahr-
zeugen

Zusammenfassung

15 Sensoranordnung an Kraftfahrzeugen, zur Ortung von vor dem Fahrzeug
(10) befindlichen Objekten (18), dadurch gekennzeichnet, daß minde-
stens zwei Sensoren (SR, SL), die jeweils eine Ortungstiefe von
mindestens 50 m haben, derart beiderseits der Längsmittelachse (12)
des Fahrzeugs angeordnet sind, daß ihre Ortungswinkelbereiche (RR,
RL) ab einer ersten Distanz d_1 zusammen die gesamte Fahrzeugbreite
20 abdecken und einander ab einer zweiten Distanz d_2 überlappen.

(Figur 1)

25

30

35

Fig. 2(A)

2/3

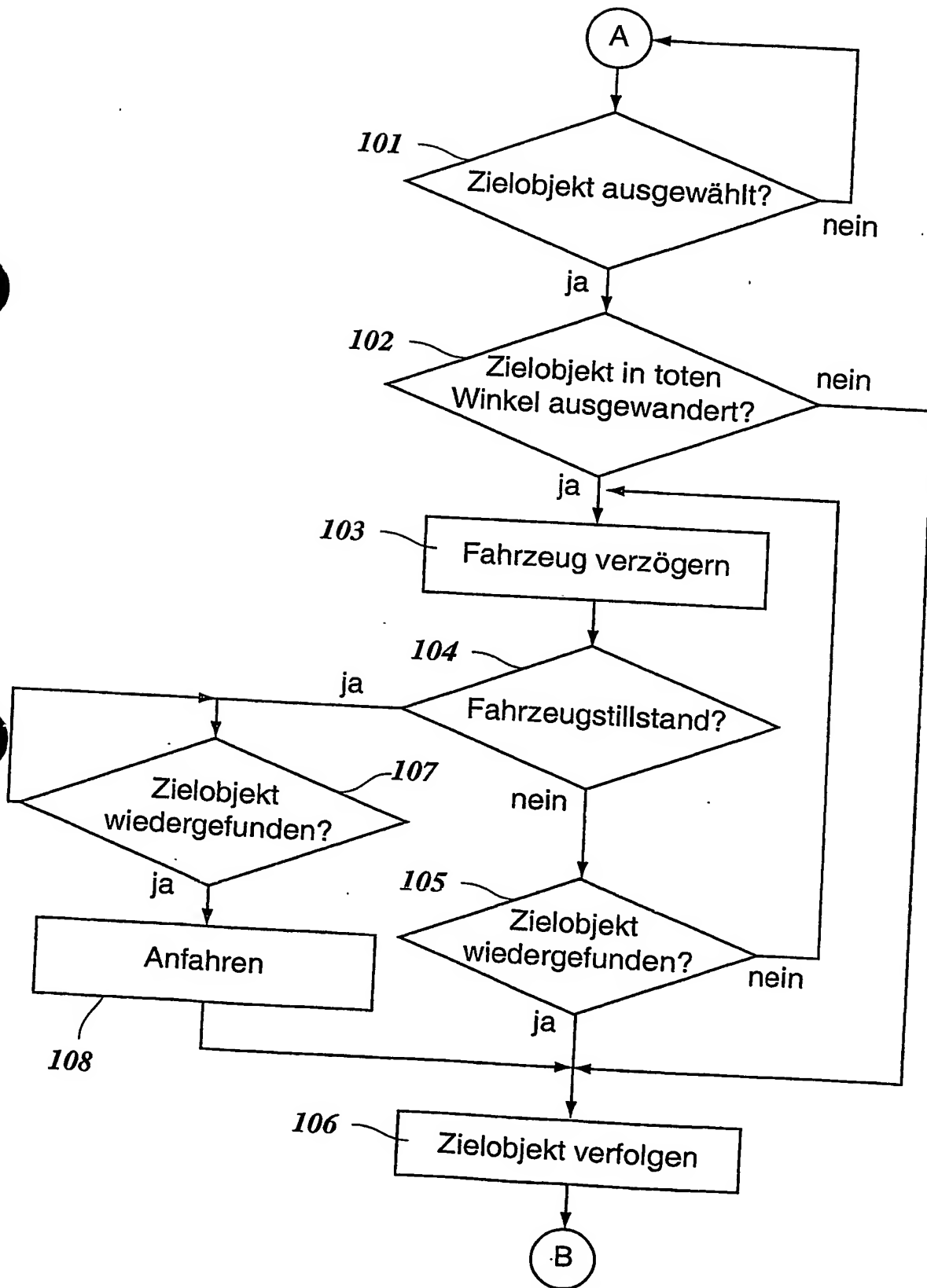
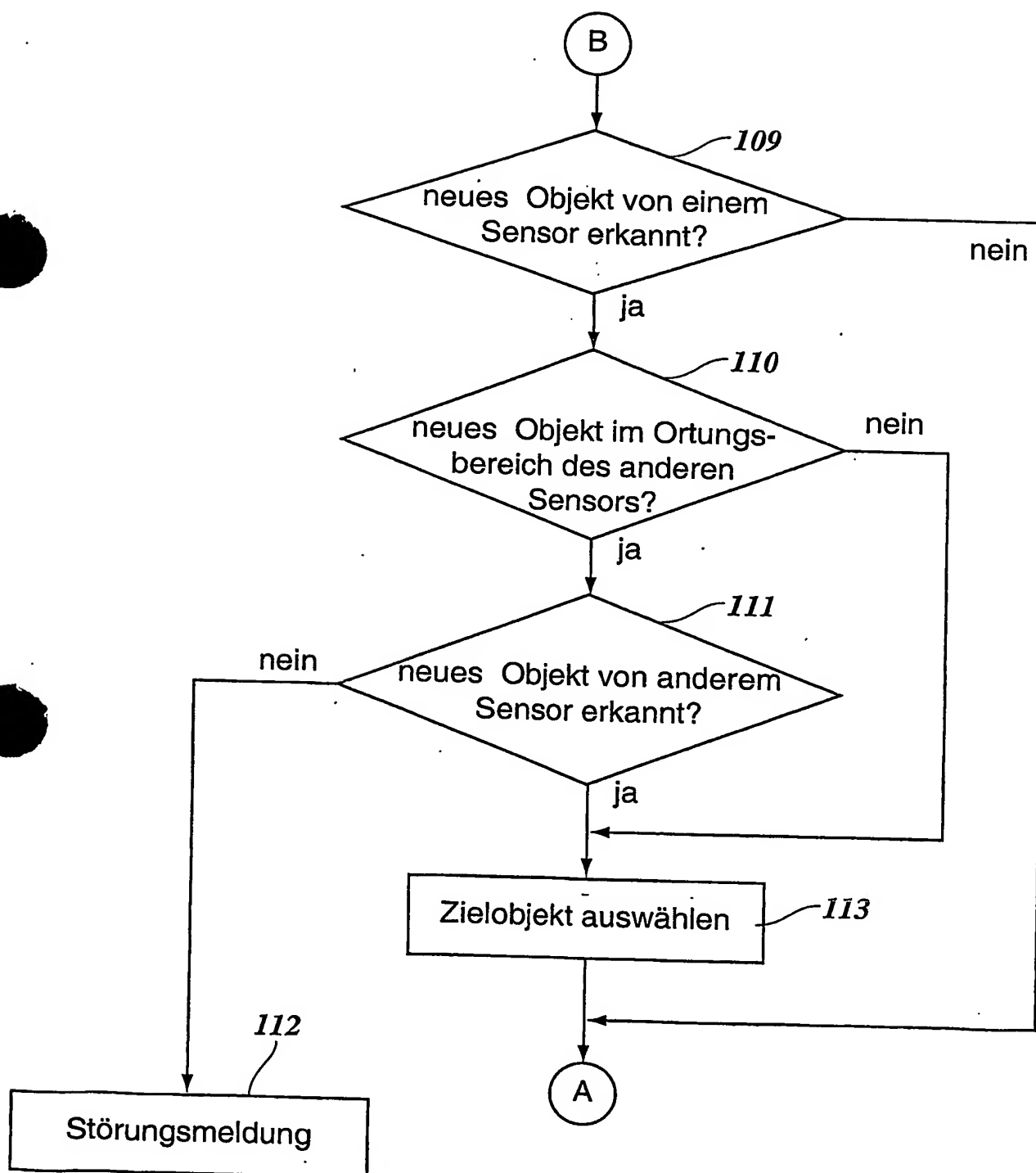


Fig. 2(B)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.